

Abstract of KR1020010032272 A

In ordinary encoding operations, edges are disadvantageous in terms of compression because of the large amount of information involved there so that distorted and unbalanced quantization can occur as a result of encoding. Thus, in a coding apparatus according to the invention, the blocking section divides the image data into blocks. The quantity of information computing section computationally determines the quantity of information for coding the image data of each block. The pixel exchange section causes the block for which the quantity of information is computed by the quantity of information computing section and an arbitrarily selected block to exchange pixels. The controller compares the quantity of information of the block where pixels are switched by the pixel exchange section and the quantity of information of the block before the pixel exchange and determines the block to be sent to the quantizing section according to the outcome of the comparison. The quantizing section carries out an ADRC quantizing operation on the block sent from the pixel exchange section. The multiplexing section adds the ADRC quantization data to the coded data for multiplexing.

공개특허특2001-0032272

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6
H04N 7/26(11) 공개번호 특2001-0032272
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호	10-2000-7005479		
(22) 출원일자	2000년05월19일		
번역문제출일자	2000년05월19일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 99/05168	(87) 국제공개번호	WO 00/18127
(86) 국제출원출원일자	1999년09월21일	(87) 국제공개일자	2000년03월30일
(81) 지정국	국내특허 : 일본, 대한민국, 미국,		

(30) 우선권주장	98-2669861998년09월21일일본(JP)
(71) 출원인	소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유키 일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6초메 7반 35고
(72) 발명자	곤도데츠지로 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤(내) 호리시다카시 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤(내)
(74) 대리인	이병호

심사청구 : 없음

(54) 부호화 장치 및 방법, 복호 장치 및 방법, 및 기록 매체

요약

통상의 부호화에 있어서 에지부에서는 정보량적으로 불리하기 때문에, 부호화를 행하면 양자화 왜곡이 증대한다. 이 때문에, 본 발명에서는 부호화 장치에 있어서, 블록화부는 화상 데이터를 블록화한다. 정보량 계산부는, 블록화된 화상 데이터에 대한 부호화의 정보량을 계산한다. 화소 교환부는, 정보량 계산부에서 정보량이 계산된 블록과 임의의 블록사이에서 화소를 교환한다. 제어기는, 화소 교환부에서 화소가 교환된 블록과 그 블록에 대한 화소 교환전의 블록의 정보량을 비교하고, 비교결과에 따라서 양자화부에 보내는 블록을 결정한다. 양자화부는, 화소 교환부로부터의 블록에 ADRC 양자화를 실시한다. 다중화부는 양자화부로부터의 ADRC 양자화 데이터에 부가정보를 다중화한다.

대표도

도1

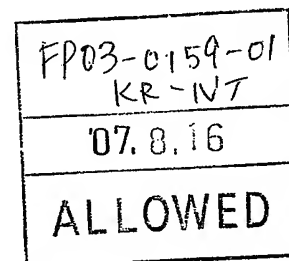
색인어

정보량, 양자화 왜곡, 화상 데이터, 화소 교환, 다중화, 양자화

명세서

기술분야

본 발명은 화상을 블록 단위로 부호화하는 부호화 장치 및 방법, 및 블록 부호화에 의한 화상 부호화 데이터를 복호하는 복호 장치 및 방법, 및 상기 부호화, 복호화를 정보 처리 장치에 실행시키기 위한 프로그램을 기록하고 있는 기록 매체에 관한 것이다.



배경기술

종래의 블록 부호화에서는, 화상의 자기 상관성에 기초하여 부근 영역의 블록을 정의하고, 그 블록 내의 중복도(redundancy)를 제거할 방침으로 부호화가 이루어지고 있었다. 부근 블록에서 화상을 평가한 경우에는, 평탄부나 에지부와 같이 여러 가지의 화상 형상이 존재한다.

그런데, 통상의 부호화에서는, 평탄부에서는 중복도를 제거하기 쉽고 고압축을 기대할 수 있지만, 에지부에서는 정보량적으로 불리하기 때문에, 부호화를 행하면 양자화 왜곡이 증대한다. 그 열화는 시각적인 마스킹 효과로 눈에 띄지 않는 부분도 있지만, 시각적인 열화를 줄이고자 하면 정보량이 많아져 버린다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예가 되는 화상 처리 시스템의 구성을 도시한 블록도.

도 2의 (a)는 상기 화상 처리 시스템 내의 부호화 장치에 있어서, 주목 블록의 화소를 수평방향의 블록과 교환하는 경우를 도시한 도면.

도 2의 (b)는 주목 블록의 화소를 수직방향의 블록과 교환하는 경우를 도시한 도면.

도 3의 (a)는 종래의 비트 플레인의 포맷도.

도 3의 (b)는 상기 화상 처리 시스템의 부호화 장치에 있어서 화소 교환한 경우의 비트 플레인의 포맷도.

도 3의 (c)는 상기 화상 처리 시스템의 복호 장치에 있어서 화소 교환을 하지 않는 경우의 비트 플레인의 포맷도.

도 4는 본 발명의 기록 매체의 제 1 구체에 및 제 2 구체에가 되는 외부기억장치를 접속한 정보 처리 장치의 구성도.

도 5는 상기 정보 처리 장치의 기록 매체에 기억된 부호화 프로그램의 흐름도.

도 6은 상기 부호화 프로그램 중의 화소 교환 검증 처리를 상세하게 도시한 흐름도.

도 7은 상기 정보 처리 장치의 기록 매체에 기억된 복호 프로그램의 흐름도.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상기 실정을 감안하여 이루어진 것으로, 블록 내의 상관을 크게 하여 정보량을 줄일 수 있는 부호화 장치 및 방법의 제공을 목적으로 한다.

또한, 블록 단위로 부호화된 화상 부호화 데이터를 간단한 구성으로 용이하게 복호하는 복호 장치 및 방법의 제공을 목적으로 한다.

이 때문에, 본 발명에 관련된 부호화 장치는, 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록 단위로 부호화하는 부호화 장치에 있어서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하고, 부호화 데이터를 출력하는 부호화부와, 복수의 상기 블록사이에서, 그 중의 적어도 하나의 화소 데이터를 교환하는 화소 교환부와, 상기 화소 교환부에서, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 상기 부호화부에서 부호화하였을 때의 정보량을 검출하는 검출부를 구비하며, 상기 부호화부는, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 검출부가 상기 정보량이 보다 적다고 검출한 경우에 있어서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관련된 복호 장치는 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하는 복호 장치에 있어서, 상기 부호화 데이터로부터 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터를 복호하는 복호부와, 상기 복호부에서 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 관하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 화소 역교환부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관련된 부호화 방법은, 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록 단위로 부호화하는 부호화 방법에 있어서, 상기 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하였을 때의 정보량을 검출하는 단계와, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 정보량이 보다 적다고 검출한 경우에 있어서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관련된 복호방법은, 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하는 복호방법에 있어서, 상기 부호화 데이터로부터 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터를 복호하는 단계와, 상기 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 관하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관련된 기록 매체는, 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록 단위로 부호화하기 위한 컴퓨터 제어 가능한 프로그램이 기록된 기록 매체에 있어서, 상기 프로그램은, 상기 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하였을 때의 정보량을 검출하는 단계와, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 정보량이 보다 적다고 검출한 경우에 있어서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관련된 기록 매체는, 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이, 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하기 위한 컴퓨터 제어 가능한 프로그램이 기록된 기록 매체에 있어서, 상기 프로그램은, 상기 부호화 데이터로부터 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터를 복호하는 단계와, 상기 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 관하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

실시예

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 이 실시예는, 도 1에 도시한 바와 같은 화상 처리 시스템(1)이며, 디지털화된 화상 신호를 블록 부호화하는 부호화 장치(10)와, 이 부호화 장치(10)로부터의 부호화 데이터를 전송하는 전송매체(19)와, 전송매체(19)에 의해서 전송되어 온 부호화 데이터를 복호하는 복호 장치(20)를 구비하고 있다.

먼저, 부호화 장치(10)의 구성에 대하여 설명한다. 부호화 장치(10)는 예를 들면 화상 메모리(11)로부터 판독한 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록 단위로 나누는 블록화부(12)와, 블록화부(12)에서 블록화된 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하고, 부호화 데이터를 출력하는 양자화부(16)와, 복수의 블록사이에서, 그 중의 적어도 하나의 화소 데이터를 교환하는 화소 교환부(14)와, 화소 교환부(14)에서, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 블록 내의 복수의 화소 데이터를 양자화부(16)에서 부호화하였을 때의 정보량을 검출하는 검출부가 되는 정보량 계산부(13)를 구비하고 있다.

또한, 이 부호화 장치(10)는, 양자화부(16)로부터의 부호화 데이터에 후술하는 화소 교환 정보를 부가하는 다중화부(17)와, 정보량 계산부(13), 화소 교환부(14), 양자화부(16) 및 다중화부(17)의 동작을 제어하는 제어기(15)를 구비하고 있다.

또한, 여기서는, 정보량 계산부(13)에서 정보량을 계산하고 있지만, 양자화부(16)에서 각 화소를 교환한 경우에 있어서, 실제로 부호화를 하고, 정보량을 계산하도록 하여도 좋다. 이 때문에, 정보량 계산부(13)를 생략할 수 있다.

다음에, 이 부호화 장치(10)의 동작에 대하여 설명한다.

예를 들면 화상 메모리(11)로부터 판독한 1 프레임당의 화상 신호는 블록화부(12)에 의해 8×8 화소로 된 복수의 블록으로 된다. 결국 64화소 데이터마다 블록화되어, 복수의 블록이 형성된다. 복수의 블록은 정보량 계산부(13)에 공급된다.

정보량 계산부(13)는, 복수의 블록에 대하여 적응 다이나믹 부호화(Adaptive Dynamic Range coding, ADRC)에 기초한 정보량을 이하의 식 1에 따라서 계산한다.

[식 1] 정보량 = 동적 범위(DR)의 비트 길이 + 최소치(MIN)의 비트 길이 + (화소의 할당 비트) × (블록 내 화소수) 여기서 화소의 비트 할당은, ADRC의 경우, 다음 표 1에 나타내는 바와 같이 동적 범위(DR)와의 관계에 의해서 정해지고 있다. 이 표 1은 4 비트 반고정길이 ADRC의 비트 할당 예이다.

[표 1]

동적 범위	비트 할당
0~6	0
7~25	1
26~75	2
76~255	3

상기 표 1을 이용하여 상기 식 1에 따라 계산한 정보량은, 정보량 계산부(13) 내부에 구비하는 기억부에 기억된다.

또한, 후술하는 화소 교환부(14)에서 주목 블록과 대상 블록이라는 예를 들어 두개의 블록사이에서 화소 데이터를 교환한 후의 주목 블록에 대해서도 ADRC에 기초한 정보량을 계산한다. 상세한 것에 대해서는 후술한다.

화소 교환부(14)는 어드레스 교환부(14a)와 메모리부(14b)로 이루어지고, 메모리부(14b)에 격납한 주목 블록과 대상 블록간의 임의의 화소 데이터의 어드레스를 어드레스 교환부(14a)에서 바꾸어 메모리부(14b)로부터 화소 데이터를 판독한다.

도 2의 (a) 또는 (b)에는 주목 화소(B_O)에 대하여 수평방향 우측 또는 수직방향 하측에 인접하는 블록을 대상 블록(B_H 또는 B_V)으로 하였을 때의 화소 교환의 구예를 도시한다. 본 실시예에서는, 주목 블록(B

O) 내의 화소를 교환할 때는 어느 것인가 1화소로 한다.

또한, 이 예에서는, 대상 블록을, 프레임당의 화상 신호 중에서 블록화한 복수의 블록 중, 수평방향인가, 수직방향에 인접하는 블록의 어느 하나로 하지만, 물론, 필드 내의 수평방향 또는 수직방향에 인접하는 블록을 대상 블록으로 하여도 좋고, 프레임 내 또는 필드 내의 우측 경사상 또는 좌측 경사상, 또는 우측 경사하 또는 좌측 경사하의 블록을 대상 블록으로 하여도 좋다. 또는, 시간방향에 인접하는 블록을 대상 블록으로 하여도 좋다. 시간방향에 인접하는 블록으로서는 1 프레임전의 화상 신호 중의 동일 위치의 블록이나, 1 필드전의 화상 신호의 동일한 블록이 있다.

도 2의 (a)는 주목 블록(B_O)의 화소(P; 5, 6)와 수평 방향에 인접하는 대상 블록(B_H)의 화소(P; 5, 6)의 교환예를 도시하고 있다. 어드레스 교환부(14a)는 주목 블록(B

O)의 화소(P)의 판독 어드레스(5, 6)와, 대상 블록(B_H)의 화소(P)의 판독 어드레스(5, 6)를 교환하는 것으로, 주목 블록(B_O)의 화소(P)의 위치에, 대상 블록(B_H) 화소(P)를 메모리(14b)로부터 판독하여 맞추고, 화소 교환을 실현하고 있다. 또한, 도 2의 (b)는 주목 블록(B

O)의 화소(P; 3, 3)와 수직방향에 인접하는 대상 블록(B_V)의 화소(P; 3, 3)의 교환예를 도시하고 있다. 어드레스 교환부(14a)는 주목 블록(B

O)의 화소(P)의 판독 어드레스(3, 3)와, 대상 블록(B_V)의 화소(P)의 판독 어드레스(3, 3)를 교환하는 것에 의해, 주목 블록(B_O)의 화소(P)의 위치에, 대상 블록(B_V)의 화소(P)를 메모리(14b)로부터 판독하여 맞추고, 화소 교환을 실현하고 있다. 이하, 화소가 교환된 주목 블록을 B

O' 라고 기재한다.

화소 교환부(14)에서 화소가 교환된 주목 블록(B_O')은, 피드백 루프(FDL)에 의해 정보량 계산부(13)에 보내지고, 여기서 상기 식 1에 따라서 정보량이 계산된다. 화소가 교환된 주목 블록(B

O')의 정보량과, 기억부 내에 격납되어 있던 화소 교환전의 주목 블록(B_O)의 정보량은 제어기(15)에 의해서 비교된다. 화

소 교환한 주목 블록(B

B_O')의 정보량이 적을 때에는 화소 교환후의 주목 블록(B_O')을 양자화부(16)에 보낸다. 화소 교환전의 주목 블록(B

B_O')의 정보량이 적을 때에는 원래의 주목 블록(B_O)을 양자화부(16)에 보낸다.

화소 교환부(14)에 의한 화소 교환은 하나의 주목 블록(B_O) 내의 64 화소 전부에 대하여 행해지고, 그 때마다, 화소 교환된 주목 블록(B_O')은 정보량 계산부(13)에 보내져서 정보량이 계산된다. 그리고, 미리 기억부에 기억되어 있던 화소 교환전의 주목 블록(B

B_O')의 정보량과 화소 교환된 주목 블록(B_O')의 정보량이 제어기(15)에 의해서 비교되며, 비교의 결과, 화소 교환전의 블록(B_O)을 포함시켜, 가장 적은 정보량이 되는 블록이 양자화부(16)에 보내진다.

화소 교환과 정보량 계산과 비교로 이루어지는 상기 일련의 처리는, 화소 교환을 하는지, 하지 않는지를 결정하는 처리라는 의미에서 화소 교환 검증 처리라고 부를 수 있다.

양자화부(16)는, 반고정길이 ADRC에 의한 부호화를, 화소 교환부(14)로부터 보내지는 주목 블록(B_O 또는 B_O')에 대하여 실시하고, 부호화 데이터를 출력한다. 반고정길이 ADRC란, 블록 내의 동적 범위(DR)의 크기에 따라서 부호화 비트 길이를 정하는 부호화 방식이다. 상기 표 1에 나타난 예를 들면 4 비트 반고정길이 ADRC의 비트 할당의 예를 사용하여 블록을 부호화할 수 있다. 복호측에서는 전송된 동적 범위(DR)를 보는 것으로 비트 절단을 행하고 복호할 수 있다. 또한, 복호측으로 보내지는 후술하는 다중화 비트 플레인에는, 동적 범위(DR) 외에, 블록 내의 최소치(MIN)도 부가되어 있다.

다중화부(17)는 양자화부(16)로부터의 부호화 데이터에 후술하는 화소 교환 정보를 다중화하여 다중화 비트 플레인으로 한다. 화소 교환 정보로서는, 화소를 교환할 때에 주목 블록의 화소와 인접하는 블록의 동일한 위치의 화소를 교환한다는 조건을 한정할 경우, 화소 교환을 하거나 하지 않는 것을 나타내는 1 비트의 플래그와, 수평 또는 수직의 인접 블록의 어느쪽의 블록을 화소 교환의 대상 블록으로 하는지를 나타내는 1비트와, 블록 내의 어떤 위치의 화소를 교환하는지를 나타내는 어드레스(ADDR) 6 비트(64개의 어드레스)가 있다.

다중화부(17)로부터 출력되는 다중화 비트 플레인의 구체예를 도 3의 (b) 및 (c)에 도시한다. 먼저, 도 3의 (a)를 사용하여 주목 블록에 종래의 ADRC 부호화를 실시하는 경우를 설명한다. 예를 들면 동적 범위(DR)가 30이었다고 한다. 상기 표 1로부터 동적 범위가 30이기 때문에 비트 할당은 2 비트이고, 상기 식 1로부터 주목 블록의 정보량은, $8+8+2 \times 64=144$ 비트로 된다. 이것에 대하여, 화소 교환을 한 것에 의해서 주목 블록의 동적 범위(DE)가 26으로 되었을 때, 이 주목 블록의 정보량은, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 상기 표 1로부터 동적 범위(DR)(26)일 때의 1 비트가 할당되는 $64(1 \times 64)$ 비트로 상기 화소 교환 정보를 부가한 합계, 즉, $8+8+1+1+6+64=88$ 비트로 되고, 대폭 정보량을 줄일 수 있다. 화소 교환을 하더라도 동적 범위(DR)가 감소하지 않고 30인채 인 경우에는, 화소 교환을 하지 않는 원래의 주목 블록을 사용하지만, 이 때의 정보량은, 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이 $8+8+1+2 \times 64=145$ 비트로 된다.

이와 같이, 도 1에 도시한 화상 처리 시스템(1)을 구성하는 부호화 장치(10)에 의하면, 부호화 블록의 블록 내 상관을 크게 할 수 있고, 그 결과, 블록 내의 정보량을 삭감할 수 있으며, 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

이들 도 3의 (b) 또는 (c)에 도시한 비트 플레인은, 도 1의 출력 단자(18)로부터 전송매체(19)를 통해 복호 장치(20)에 전송된다. 전송매체(19)로서는, 네트워크와 같은 통신로 외에, 디스크형 기록 매체나 테이프형 기록 매체 등의 기록 매체가 있다. 이들 전송매체(19)는 상기 화상 부호화 방법 및 장치에 의해서 정보량이 감소된 부호화 데이터를 전송하기 때문에, 전송 용량을 감소시킬 수 있다. 또한, 전송 용량을 감소시키지 않는 채라면, 다른 데이터와의 다중화 전송을 가능하게 한다.

도 1을 다시 참조하여, 복호 장치(20)의 구성에 대하여 설명한다. 이 복호 장치(20)는, 입력 단자(21)로부터 공급되는 다중화 비트 플레인으로부터 부호화 데이터와 화소 교환 정보를 분할하는 분할화부(22)와, 이 분할화부(22)로부터의 부호화 데이터를 복호하는 복호화부(23)와, 분할화부(22)로부터의 화소 교환 정보에 따라서, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 화소 역교환부(24)와, 블록을 분해하는 블록 분해부(25)와, 복호화부(23) 및 화소 역교환부(24)의 동작을 제어하는 제어기(26)를 구비하여 이루어진다. 화소 역교환부(24)는, 어드레스 교환부(24a)와 메모리부(24b)로 이루어진다.

이 복호 장치(20)의 동작에 대하여 설명한다.

전송 매체(19)에 의해서 전송되고, 입력단자(21)를 통해 입력한, 도 3의 (b) 또는 (c)에 도시한 다중화 비트 플레인은 분할화부(22)에 의해서 부호화 데이터와 화소 교환 정보로 분할된다. 부호화 데이터는 복호화부(23)에 공급되며, 화소 교환

정보는 제어기(26)에 공급된다.

복호화부(23)는 동적 범위(DR)에 따라서 블록 단위의 부호화 데이터를 복호화하고, 블록 단위의 복호 데이터를 화소 역교환부(24)의 메모리(24b)에 보낸다.

제어기(26)는 상기 화소 교환 정보를 판독하고, 화소 교환을 하거나 하지 않는 것을 나타내는 1 비트의 플래그를 보는 것에 의해, 부호화 장치(10)측에서 화소 교환을 하였는지의 여부를 안다. 이 플래그가 "1"일 때에는, 부호화 장치(10)에서 화소 교환이 되어 있다고 판단한다. 또한, 수평 또는 수직의 인접 블록의 어느쪽의 블록을 화소 교환의 대상 블록으로 하는지를 나타내는 1 비트와, 블록 내의 어떤 위치의 화소를 교환하는지를 나타내는 어드레스 6 비트에 의해, 화소 교환의 대상 블록과 그 위치정보를 파악한다. 화소 교환의 대상 블록이 수평 또는 수직의 인접 블록의 어떠한 것인지 및 교환한 화소의 위치가 어디인지는 화소 역교환부(24)의 어드레스 교환부(24a)에 알려진다.

한편, 화소 교환을 하거나 하지 않는 것을 나타내는 1 비트의 플래그가 "0"일 때에는, 부호화 장치(10)에서 화소 교환이 되지 않았기 때문에, 그 취치를 화소 역교환부(24)에 알린다.

이와 같이 화소 역교환부(24)는, 메모리(24b)에 기억한 블록 단위의 복호화 데이터 중에서, 화소 교환이 필요한 블록에 대해서만 화소 역교환을 행한다. 화소 교환이 불필요한 블록에 대해서는 화소 역교환을 행하지 않는다.

그리고, 마지막에 블록 분해부(25)에서 블록을 분해하고, 복호한 64 화소로 이루어지는 화상 데이터를 출력 단자(27)로부터 도출한다.

결국, 복호 장치(20)는, 블록 내에 화소 교환이 있는지의 여부의 상기 플래그에 기초하여, 화소 교환이 없을 때에는 종래와 동일한 복호화를 행하고, 화소 교환이 있는 경우에는 화소 교환 정보에 기초하여 화소 역교환부(24)에서 화소 역교환을 행하며, 원래 표시해야 할 화소위치로 되돌리고, 블록 분해부(25)를 통해 출력 단자(27)로부터 화상 데이터를 도출한다.

이와 같이, 도 1에 도시한 화상 처리 시스템(1)을 구성하는 복호 장치(20)에 의하면, 부호화 장치(10)로부터의 부호화 데이터를 간단한 구성으로, 용이하게 복호할 수 있다.

다음에, 본 발명의 부호화 장치, 복호 장치의 다른 구체예에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

먼저, 부호화 장치의 다른 구체예에 대하여 도 4 내지 도 6을 사용하여 설명한다. 이 밖의 구체예는, 화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록 단위로 부호화하기 위한 컴퓨터 제어 가능한 부호화 프로그램을 실행하는 도 4의 정보 처리 장치(30)이다. 미리 부호화 프로그램을 내부의 기록 매체에 기록하고 있는 것, 또는 플로피 디스크 등의 소거 가능 기록 매체 경유로 내부에 다운로드하는 것이 있다. 어느쪽의 경우도 부호화 프로그램을 실행하는 것으로 정보 처리 장치(30)는 부호화 장치로서 기능한다.

이하, 이 정보 처리 장치(30)의 상세한 구성을 설명한다. CPU(Central Processing Unit; 32)는 버스(34)를 통해 ROM(31), RAM(33), 통신 I/F(38), 드라이버(37) 및 HDD(35)를 접속하고 있다. 드라이버(37)는, PC 카드나 CD-ROM이나 플로피 디스크(FD) 등의 소거 가능 기억매체(36)를 구동한다.

ROM(31)에는, 예를 들면, IPL(Initial Program Loading) 프로그램 등이 기억되어 있다. CPU(32)는 ROM(31)에 기억되어 있는 IPL 프로그램에 따라서, HDD(35)에 기억된 OS(Operating System)의 프로그램을 실행하고, 또한, 그 OS의 제어하, 예를 들면 HDD(35)에 기억되어 있는 부호화 프로그램을 실행한다. RAM(33)은, CPU(32)의 동작상 필요한 프로그램이나 데이터 등을 일시적으로 기억한다. 통신, I/F(38)는, 외부장치와의 통신에 사용되는 것이지만, 상기 도 1에 도시한 시스템으로 말하면, 복호 장치(20)에 다중화 비트 플레인을 전송하기 위해서 전송매체(19)에 접속되는 인터페이스와 동등하다. 또한, 후술하는 바와 같이, 부호화 프로그램을 네트워크를 통해 수신할 때의 인터페이스로서도 사용된다.

부호화 프로그램은, 주목 블록과 대상 블록의 두개의 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 주목 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하였을 때의 정보량을 검출하고, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 정보량이 보다 적다고 검출한 경우에 있어서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 단계를 구비하고 있다.

이 부호화 프로그램은, CPU(32)에 의해, 예를 들면 HDD(35)로부터 나오고, RAM(33)을 작업영역으로서 CPU(32)에 의해 실행된다. 이하, 이 정보 처리 장치(30)의 CPU(32)가 HDD(35)로부터 나온 부호화 프로그램에 따라서 행하는 처리에 대하여 도 5를 사용하여 설명한다.

먼저, CPU(32)는 화상 메모리(11)로부터 판독한 1 프레임당의 화상 신호를 8×8 화소로 이루어지는 블록으로 블록화한다(단계(S1)). 화상 메모리(11)로서는, RAM(32)이나, ROM(31), 또는 드라이버(37)에 장착된 소거 가능 기억매체(36)를 사용할 수 있다. 또한, CPU(32)는 통신 I/F(38)와 네트워크를 통해 원격지에 있는 화상 메모리나 서버로부터 화상 신호를 판독하여도 좋다.

다음에, CPU(32)는 화소 교환을 한 쪽이 좋은지, 또는 하지 않는 쪽이 좋은지를 검증하는 화소교환 검증 처리(단계(S2))를 행한다.

이 화소 교환 검증 처리는, 복수의 블록에 대하여 ADRC에 의거한 정보량을 상기 식 1에 따라서 계산하는 정보량 계산처리와, 주목 블록과 대상 블록간의 임의의 화소 데이터의 어드레스를 고쳐 읽어 화소 교환하는 화소 교환 처리와, 화소 교환 처리한 블록의 정보량을 계산하고 나서, 원래의 블록의 정보량과 비교하는 비교처리로 이루어지며, 비교의 결과에 의해 단계(S3)의 양자화 처리로 보내는 블록의 내용을 다르게 한다.

예를 들면 HDD(35)에 기록된 부호화 프로그램에 따라서 CPU(32)를 행하는, 화소교환 검증 처리의 상세를 도 6에 도시한다.

단계(S11)에서, CPU(32)는 복수의 블록에 대하여 ADRC에 기초한 정보량을 상기 식 1과 상기 표 1에 따라서 계산한다. 여기서, 설명의 형편상, CPU(32)가 주목 블록(B_O)

O)의 정보량(1)을 계산하여 두기로 한다. CPU(32)는 이 정보량(1)을 RAM(33)에 기록한다.

한편, 도 2에 도시한 바와 같이, CPU(32)는 주목 블록(B_O)과 수평 방향 우측에 인접하는 대상 블록(B_H) 또는 수직방향 하측에 인접하는 대상 블록(B_V)과의 사이에서 화소교환을 행하고(단계(S12)), 화소 교환을 행한 주목 블록(B_O')의 부호화 정보량(2)을 상기 식 1과 표 1을 사용하여 계산한다(단계(S13)). 여기서, CPU(32)는 화소 교환 처리를 하나의 주목 블록(B

O)내의 64 화소 전부에 대하여 실시하고, 그 때마다, 화소 교환한 주목 블록(B_O')의 정보량을 단계(S13)에서 계산한다.

그리고, CPU(32)는 단계(S12)에서 계산한 정보량(1)과, 단계(S13)에서 계산한 화소 교환 후의 주목 블록(B_O')의 정보량(2)을, 단계(S14)에서 비교한다. 다음에, CPU(32)는 단계(S15)에서 비교 결과를 판정하고, 화소 교환한 주목 블록(B

O')의 정보량(정보량(2))이 적을 때에는 화소 교환 후의 주목 블록(B_O')을 양자화 처리(도 5의 단계(S3))로 보낸다(단계(S16)). 이것에 대하여 화소 교환전의 주목 블록(B

O)의 정보량(정보량(1))이 적을 때, CPU(32)는 원래의 주목 블록(B_O)을 양자화 처리로 보낸다(단계(S17)).

CPU(32)가 행하는 단계(S11) 내지 단계(S17)의 각 처리는, 화상 메모리(11)로부터 판독한 화상 신호 내의 모든 블록에 대하여 실시한다(단계(S18)).

CPU(32)는 이상의 화소 교환 검증 처리(도 5의 단계(S2)의 후, 도 5의 양자화 처리(단계(S3)))를 행한다. 양자화 처리는, 반고정 길이(ADRC)에 의한 부호화 처리이다. 화소 교환 검증 처리의 후의, 주목 블록(B

O 또는 B_O')에 대하여 실시하고, 부호화 데이터를 출력한다.

마지막으로, CPU(32)는 단계(S4)에서 다중화 처리를 실행하고, 양자화 처리후의 부호화 데이터에 상기 화소 교환 정보를 다중화하여 다중화 비트 플레인으로 한다.

이상과 같이, CPU(32)가 부호화 프로그램을 실행하는 것에 의해, 정보 처리 장치(30)는 상술한 부호화 장치(10)와 동일하게 동작한다. 즉, 정보 처리 장치(30)는, 예를 들면 HDD(35)에 기록되어 있는, 부호화 프로그램을 실행하는 것에 의해, 상기 도 1에 도시한 하드웨어 구성을 불필요로 하면서, 블록 내의 정보량을 줄이고, 부호화 효율을 향상시킨 블록 부호화를 가능하게 한다.

또한, 상기 부호화 프로그램은, ROM(31)에 기록되어 있어도 좋다. 또한, PC 카드나 CD-ROM이나 플로피 디스크(FD) 등의 소거 가능 기억매체(36)에 격납되어 있고, 드라이버(37)를 통해 다운로드되어 HDD(35)나 RAM(33)에 기록되어도 좋다. 또한, 더욱이, 통신 I/F(38)를 통해 네트워크로부터 다운로드 되고, HDD(35)나 RAM(33)에 기록된 것이라도 좋다.

다음에, 복호 장치의 다른 구체예에 대하여 도 4 및 도 7을 사용하여 설명한다. 이 복호 장치의 다른 구체예는, 화상 신호

를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하기 위한 컴퓨터 제어 가능한 프로그램을 실행하는 정보 처리 장치(30)이다. 미리 복호 프로그램을 내부의 기록 매체에 기록하고 있는 것, 또는 플로피 디스크 등의 소거 가능 기억매체 경유로 내부로 다운로드하는 것이 있다. 어느쪽의 경우도 복호 프로그램을 실행하는 것으로 정보 처리 장치(30)는 복호 장치로서 기능한다.

정보 처리 장치(30)의 기본적인 구성에 대한 설명은 생략하지만, 통신 I/F(38)는 부호화 장치(10) 또는 이것과 동일하게 동작하는 정보 처리 장치로부터, 전송매체(19)를 통해 전송되어 온 상기 다중화 비트 플레인을 수신하기 위한 I/F 인 점이 다르다.

복호 프로그램은 상기 부호화 데이터로부터 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터를 복호하고, 상기 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 대하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 단계를 구비하고 있다.

이 복호 프로그램은 CPU(32)에 의해, 예를 들면 HDD(35)로부터 나오고, RAM(33)을 작업영역으로서 CPU(32)에 의해 실행된다. 이하, 이 정보 처리 장치(30)의 CPU(32)가 HDD(35)로부터 나온 복호 프로그램에 따라서 행하는 처리에 대하여 도 7을 사용하여 설명한다.

먼저, CPU(32)는, 상기 다중화 비트 플레인을 상기 부호화 데이터와 상기 화소 교환 정보로 분할한다(단계(S21)). 다음에, CPU(32)는 단계(S22)에서 상기 부호화 데이터에 동적 범위(DR)에 따른 블록 단위의 복호화 처리를 실시하고, 블록 단위의 복호 데이터를 생성한다.

다음에, CPU(32)는 단계(S21)에서 분할화된 상기 화소 교환 정보중, 화소 교환을 하거나 하지 않는 것을 나타내는 1 비트의 플래그를 보는 것에 의해, 부호화 장치(10) 또는 이것과 같은 정보 처리 장치측에서 화소 교환을 하였는지의 여부를 안다. 이 플래그가 "1"일 때는, 부호화 장치(10) 또는 이것과 같은 정보 처리 장치측에서 화소 교환이 되어 있다고 판단한다. 또한, 수평 또는 수직의 인접 블록의 어느쪽의 블록을 화소 교환의 대상 블록으로 하는지를 나타내는 1 비트와, 블록 내의 어떤 위치의 화소를 교환하는지를 나타내는 어드레스 6 비트에 의해, 화소 교환의 대상 블록과 그 위치정보를 파악한다. 한편, CPU(32)는 화소 교환을 하거나 하지 않는 것을 나타내는 1 비트의 플래그가 "0"일 때는, 부호화 장치(10) 또는 이것과 같은 정보 처리 장치측에서 화소 교환이 되지 않았다고 판단한다. 이로써, CPU(32)에서는, 필요한 화소에 대한 화소의 역교환 처리(단계(S23))를 행할 수 있다.

그리고, 마지막으로 CPU(32)는 단계(S24)에서 블록을 분해하고, 복호한 64 화소로 이루어지는 화상 데이터를 얻을 수 있다.

이상과 같이, CPU(32)가 복호 프로그램을 실행하는 것에 의해, 정보 처리 장치(30)는 상술한 복호 장치(20)와 동일하게 동작한다. 즉, 정보 처리 장치(30)는, 예를 들면 HDD(35)에 기록되어 있는, 부호 프로그램을 실행하는 것에 의해, 상기 도 1에 도시한 하드웨어 구성을 불필요하게 하면서도, 블록 내에 화소 교환이 있는지 여부의 상기 플래그에 기초하여, 화소 교환이 없을 때에는 종래와 동일한 복호화를 행하고, 화소 교환이 있는 경우에는 화소 교환 정보에 기초하여 화소 역교환을 행하며, 원래 표시해야 할 화소위치로 되돌리고, 블록 분해한 후 화상 데이터를 생성할 수 있다.

또한, 상기 복호 프로그램은, ROM(31)에 기록되어 있어도 좋다. 또한, PC 카드나 CD-ROM이나 플로피 디스크(FD) 등의 소거 가능 기억매체(36)에 격납되어 있고, 드라이버(37)를 통해 다운로드 되고, HDD(35)나 RAM(33)에 기록되어도 좋다. 더욱이, 통신 I/F(38)를 통해 네트워크로부터 다운로드되며, HDD(35)나 RAM(33)에 기록된 것이라도 좋다.

산업상이용가능성

본 발명의 부호화 장치는, 화상 신호에 대하여 블록 부호화를 행할 때, 부호화 블록의 블록 내 상관을 크게 할 수 있고, 그 결과, 블록 내의 정보량을 삭감하여 부호화 효율을 향상할 수 있다. 또한, 복호 장치는 부호화 장치로부터의 부호화 데이터를 간단한 구성으로, 용이하게 복호할 수 있다.

또한, 기록 매체에 기록된 부호화 프로그램을, 정보 처리 장치에서 실행하면, 하드웨어 구성을 불필요로 하면서도, 상기 부호화 장치와 마찬가지로, 화상 신호에 대하여 블록 부호화를 행할 때, 부호화 블록의 블록 내 상관을 크게 할 수 있으며, 블록 내의 정보량을 삭감하여 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 기록 매체에 기록된 복호화 프로그램을, 정보 처리 장치에서 실행하면, 하드웨어 구성을 불필요로 하면서도, 상기 복호 장치와 마찬가지로, 부호화 장치로부터의 부호화 데이터를 용이하게 복호할 수 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록 단위로 부호화하는 부호화 장치에 있어서,
상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하고, 부호화 데이터를 출력하는 부호화부와,
복수의 상기 블록 사이에서, 그 중의 적어도 하나의 화소 데이터를 교환하는 화소 교환부와,
상기 화소 교환부에서, 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를
상기 부호화부에서 부호화한 때의 정보량을 검출하는 검출부를 구비하고,
상기 부호화부는 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 검출부가 상기 정보량이 보다 적은 것으로
검출한 경우에서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항2

제 1 항에 있어서,
상기 부호화부는 상기 블록 내의 화소 데이터를 양자화하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항3

제 2 항에 있어서,
상기 부호화부는 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터의 값의 동적 범위에 기초하여 결정된 양자화 비트수로 상기 블록 내
의 복수의 화소 데이터를 양자화하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항4

제 1 항에 있어서,
상기 화소 교환부는 동일 프레임 또는 필드 내의 블록 사이에서 화소 데이터의 교환을 행하는 것을 특징으로 하는 부호화
장치.

청구항5

제 1 항에 있어서,
상기 화소 교환부는 서로 인접한 블록 사이에서 화소 데이터를 교환하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항6

제 1 항에 있어서,
상기 화소 교환부는 상기 복수의 블록 내의 서로 동일 위치에 있는 화소 데이터를 교환하는 것을 특징으로 하는 부호화 장
치.

청구항7

제 1 항에 있어서,
상기 검출부는 각 상기 블록 내에서의 복수의 화소 데이터의 상관에 기초하여 상기 정보량을 검출하는 것을 특징으로 하
는 부호화 장치.

청구항8

제 7 항에 있어서,
상기 상관으로서 각 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터의 동적 범위에 기초하여 상기 정보량을 검출하고, 상기 부호화부
는 상기 동적 범위에 기초하여 결정되는 양자화 비트수로 각 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 양자화하는 것을 특
징으로 하는 부호화 장치.

청구항9

제 1 항에 있어서,

상기 부호화 데이터는 화소 데이터의 교환에 관한 화소 교환 정보를 포함한 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항10

제 9 항에 있어서,

상기 화소 교환 정보는 교환된 화소 데이터의 블록 내에서의 위치를 나타내는 위치 정보를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항11

제 9 항에 있어서,

상기 화소 교환 정보는 교환처인 블록을 나타내는 블록 정보를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항12

제 9 항에 있어서,

상기 화소 교환 정보는 화소 데이터의 교환을 행하였는지의 여부를 나타내는 교환 정보를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항13

제 1 항에 있어서,

상기 부호화부는 상기 화소 교환부가 화소 데이터의 교환을 행하는 경우에, 상기 부호화 데이터에 화소 데이터의 교환을 행한 것을 나타내는 정보를 포함시키는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항14

제 1 항에 있어서,

상기 부호화부는 상기 화소 교환부가 화소 데이터의 교환을 행하였는지의 여부를 나타내는 정보를 상기 부호화 데이터에 포함시키는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항15

제 1 항에 있어서,

상기 부호화부는 상기 화소 교환부가 화소 데이터의 교환을 행하는 경우에, 상기 부호화 데이터에 어떤 블록과 화소 데이터의 교환을 행하였는지를 나타내는 정보를 포함시키는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항16

제 1 항에 있어서,

상기 검출부는 상기 블록사이에서 1화소 데이터씩 전화소 데이터의 교환을 행하고, 가장 적은 정보량으로 되는 경우를 검출하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항17

화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함한 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하는 복호 장치에 있어서,

상기 부호화 데이터로부터 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터를 복호하는 복호부와,

상기 복호부에서 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 관하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 화소 역교환부를 구비한 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항18

제 17 항에 있어서,

상기 부호화 데이터에는, 화소 데이터의 교환에 관한 화소 교환 정보가 포함되어 있고, 상기 화소 역교환부는 상기 화소 교환 정보에 기초하여 상기 역교환을 행하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항19

제 18 항에 있어서,

상기 화소 교환 정보는 교환된 화소 데이터의 블록 내에서의 위치를 나타내는 위치정보를 포함하고 있고, 상기 복호부는 상기 위치 정보에 기초하여 검출한 화소에 대하여 상기 역교환을 행하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항20

제 18 항에 있어서,

상기 화소 교환 정보는 교환처인 블록을 나타내는 블록 정보를 포함하고 있고, 상기 복호부는 상기 블록 정보에 기초하여 검출한 블록과의 사이에서 상기 역교환을 행하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항21

제 18 항에 있어서,

상기 화소 교환 정보는 화소 데이터의 교환을 행하였는지의 여부를 나타내는 교환 정보를 포함하고 있고, 상기 복호부는 상기 교환 정보가 화소 데이터의 교환을 행한 것을 나타낼 때 상기 역교환을 행하는 것을 특징으로 하는 복호 장치.

청구항22

화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함한 블록 단위로 부호화하는 부호화 방법에 있어서,

상기 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화하였을 때의 정보량을 검출하는 단계와,

화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 정보량이 보다 적은 것으로 검출한 경우에서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항23

화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하는 복호 방법에 있어서,

상기 부호화 데이터로부터 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터를 복호하는 단계와,

상기 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 관하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 복호 방법.

청구항24

화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함한 블록 단위로 부호화하기 위한 컴퓨터 제어 가능 프로그램이 기록된 기록 매체에 있어서,

상기 프로그램은,

상기 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우에서, 상기 블록 내의 복수의 화소 데이터를 부호화한 때의 정보량을 검출하는 단계와,

화소 데이터의 교환을 행한 경우와 행하지 않는 경우 중, 상기 정보량이 보다 적은 것으로 검출한 경우에서의 상기 블록 내의 화소 데이터의 부호화 데이터를 출력하는 단계를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

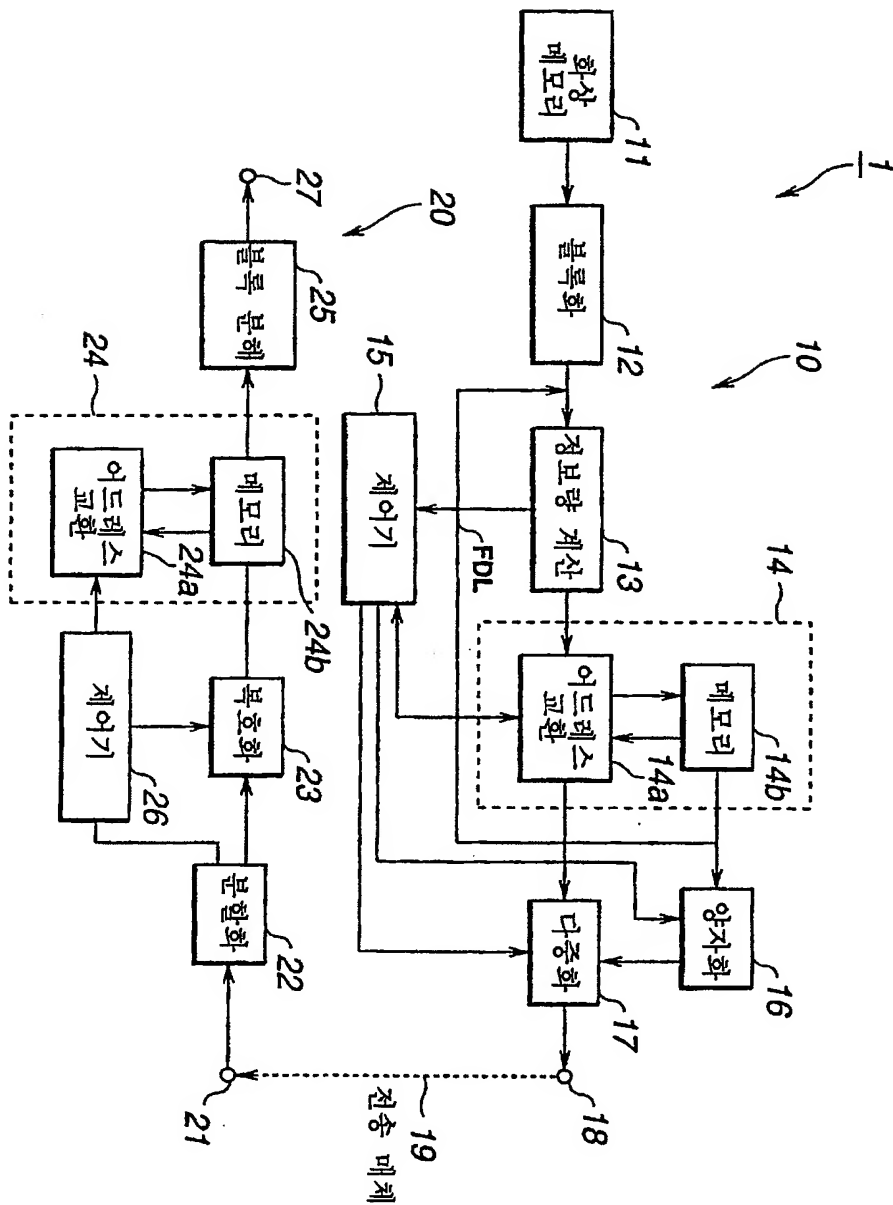
청구항25

화상 신호를 복수의 화소 데이터를 포함하는 블록으로 분할하고, 부호화 정보량이 삭감되도록 블록사이에서 적어도 하나의 화소 데이터의 교환을 행한 후에, 부호화된 부호화 데이터를 복호하기 위한 컴퓨터 제어 가능 프로그램이 기록된 기록 매체에 있어서,

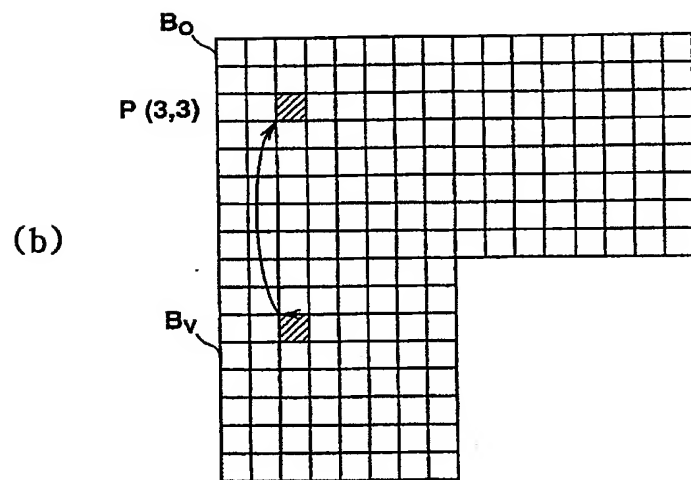
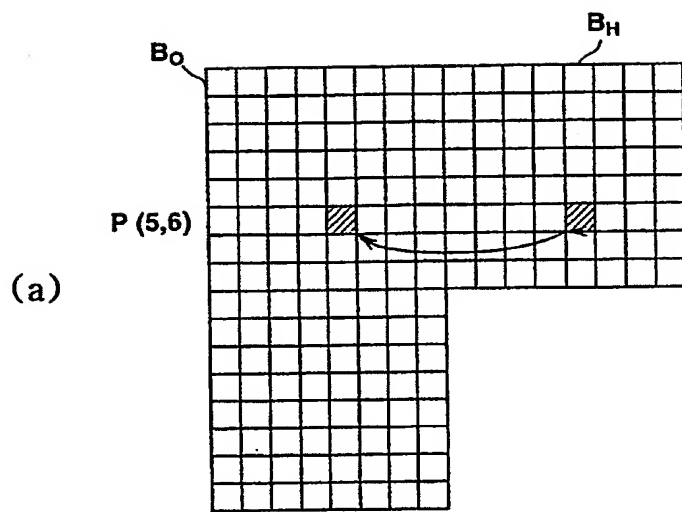
상기 프로그램은,

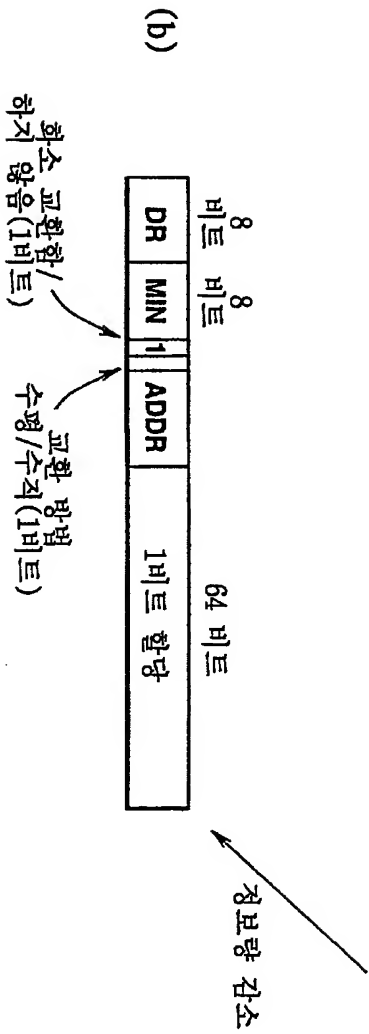
상기 복호된 상기 블록마다의 복수의 화소 데이터에 관하여, 블록사이에서 교환된 화소 데이터를 원래로 되돌리는 역교환을 행하는 단계를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

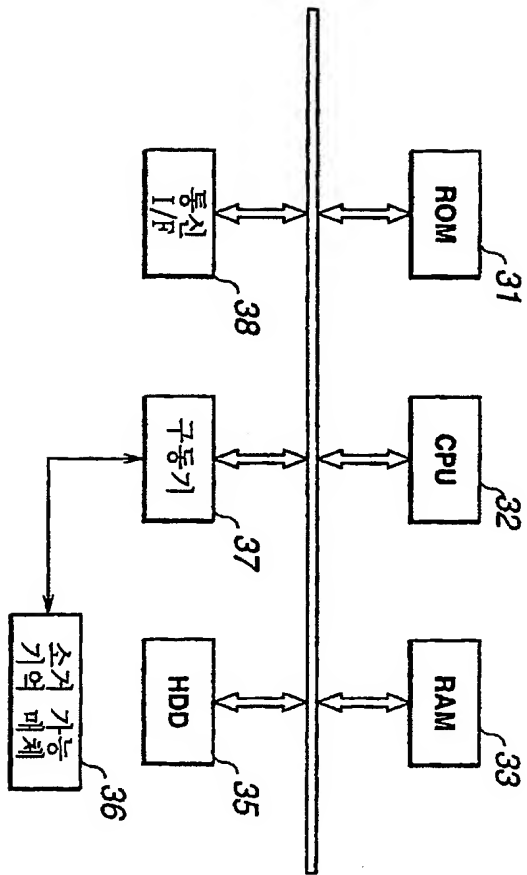
도면1



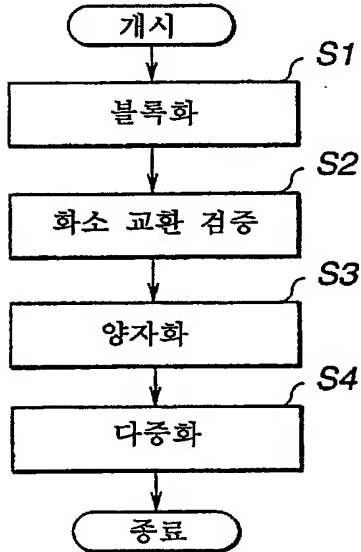
도면2



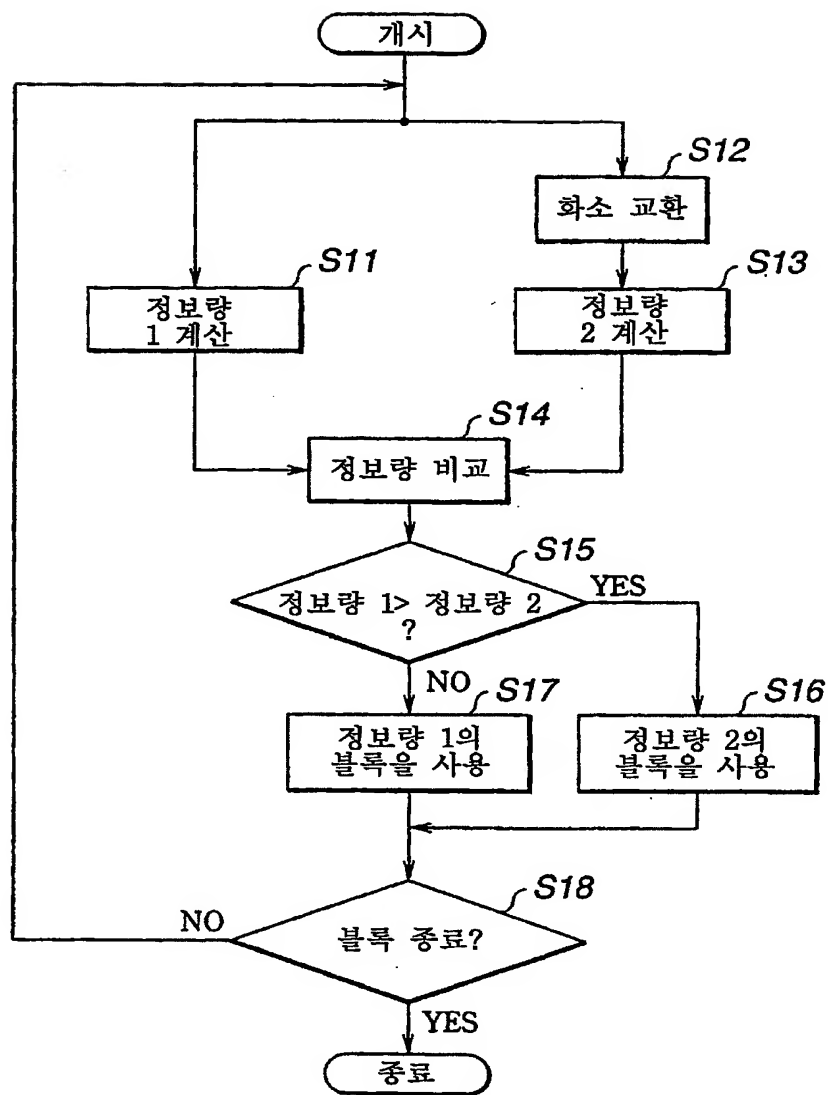




도면5



도면6



도면7

